

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DE19538235

AB DE 19538235 A UPAB: 20010910

In a process for recycling used injection syringes made of PP (polypropylene), PE (polyethylene) and metal, the metal needles (2) are separated from the plastic components which are then pre-shredded (3) and post-shredded (4) to produce granules (5). The granules (5) are then melted at 180-280 deg. C and 0.5-6.0 bar to separate them from other materials and the resulting melt is cooled (7) and finely granulated (8) to an optimum size for reprocessing. Processing equipment claimed includes a collecting vessel (1) for syringes, a separator (2) for metal needles, pre-shredding (3) and post-shredding (4) units, a granulate melting vessel (6), melt cooling unit (7) and a granulator (8).

ADVANTAGE - The process and equipment enable syringes to be easily recycled to produce a single product even though they consist of two different materials.

⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 38 235 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
B 09 B 5/00
A 61 M 5/31
B 02 C 19/12
B 29 B 17/02

②① Aktenzeichen: 195 38 235.8
②② Anmeldetag: 13. 10. 95
②③ Offenlegungstag: 17. 4. 97

DE 195 38 235 A 1

⑦① Anmelder:
Paulus, Wolfgang, Dr.med., 77876 Kappelrodeck, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Verfahren zum Recyclen von gebrauchten Spritzen

⑤⑦ Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Recycling von aus PP (Polypropylen), PE (Polyethylen) und Metall (ME) bestehenden, gebrauchten Spritzen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die technische Schwierigkeit, ein Gemenge von Kunststoffabfällen, bestehend aus verschiedenen Kunststoffen, besteht darin, daß diese sich nicht zu einem einzigen Endprodukt recyceln lassen.

Solche Kunststoffabfälle in Form von gebrauchten Spritzen bestehen überraschenderweise nur aus einer kleinen Anzahl verschiedener Kunststoffe, nämlich PP und PE, welche sich, da sie eine ausreichende Kompatibilität zueinander haben, zu einem einzigen Endprodukt recyceln lassen.

Dies wird durch Vorschredderung, Nachschredderung zur Erzeugung eines Granulats sowie dessen Verschmelzung unter Temperaturen zwischen 180 und 280°C bei einem Druck von 0,5 bis 8 bar erreicht. Im Anschluß daran wird die Schmelze abgekühlt und zu einem weiterzuverarbeitenden Granulat zerkleinert.

Das Anwendungsgebiet der Erfindung ist in der Regel der medizinische Abfallsektor.

DE 195 38 235 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02 97 702 016/340

5/25

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Recycling von aus PP (Polypropylen), PE (Polyethylen) und Metall (ME) bestehenden, gebrauchten Spritzen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt, Kunststoffe zu sammeln, zu reinigen und einer Wiederverwertung zuzuführen.

Die Schwierigkeit besteht in der Regel darin, daß die auf diese Weise gesammelten Kunststoffabfälle einer verschiedenen Rezeptur unterliegen, dergestalt, als daß sie sich nicht zu einem einzigen Endprodukt recyceln lassen.

So besitzen verschiedene thermoplastische Kunststoffe einen verschiedenen Aufbau von Molekülstrukturen, welche es nicht erlauben, diese durch einfaches thermisches Vermengen zu einem wiederverwendbaren, neuen Produktionsgrundstoff zu recyceln.

Aus diesem Grunde hat man wohl auch bislang noch nicht ernsthaft versucht, gebrauchte Kunststoff-Spritzen zu recyceln, da man annahm, daß deren verschiedene Materialbestandteile im Bereich von Kolben und Zylinder keine ausreichende Kompatibilität zueinander besitzen würden.

Überraschenderweise hat man jedoch festgestellt, daß Injektionsspritzen hier eine Ausnahme bilden. Sie bestehen nämlich im wesentlichen aus Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit einem ähnlichen Aufbau der Molekülstruktur.

Hierbei kommt ferner zugute, daß die Schmelzpunkte beider Stoffe relativ nahe beieinanderliegen, nämlich bei PP in Höhe von 162°C und bei PE von 132°C.

Die Spritzen können, so wie sie im Müll anfallen, direkt recycelt werden, und zwar auch mit ihren evtl. Restinhalten, da keine Kontamination zu erwarten ist.

Dessen ungeachtet, schlägt die Erfindung vor, dennoch eine Reinigung mit Heißdampf vor dem Schreddern durchzuführen.

Vorzugsweise erfolgt das Schreddern in zwei Phasen: Nämlich in einer Vorzerkleinerungsphase und in einer Feinzerkleinerungsphase.

Eventuelle Metallanteile, wie Kanülen und dergleichen, können automatisch durch Zentrifugieren oder auch von Hand vorab ausgesondert bzw. aussortiert werden. Letztlich besteht aber auch die Möglichkeit, beim Schmelzen eine Fraktionierung in leichte, mittlere und schwere Bestandteile vorzunehmen, dergestalt, daß die schweren Metallanteile sich in einem Sumpf absetzen und abgezogen werden.

Das Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens werden anhand der beigefügten Zeichnung — beispielsweise wie folgt — beschrieben:

In einem Sammler 1 werden die Anteile in Form von Polypropylen und Polyethylen und Metallen gesammelt. Die Kanülen bzw. Nadeln 2 können von Hand oder können durch eine Zentrifuge 2a ausgeschieden werden. Wie weiter unten beschrieben, gibt es noch die dritte Möglichkeit, auf dem Wege der thermischen Fraktionierung die metallischen Stoffe zu separieren.

Es folgt eine mit Heißdampf betriebene Reinigungseinrichtung 2b, welche jedoch nicht unbedingt erforderlich ist.

In einem Vorschredderer 3 wird das Sammelgut, bestehend aus PP und PE, grob zerkleinert; dergestalt, daß die einzelnen dabei entstehenden Zerkleinerungsanteile in etwa die Größe eines Kubikzentimeters aufweisen. Im Anschluß daran wird in einem Nachschredderer 4 eine weitere Zerkleinerung durchgeführt und zwar in

Form eines feinen Granulats.

Das feine Granulat 5 wird einem Schmelzer 6 zugeführt, wobei vorher wahlweise, erforderlich ist es nicht unbedingt, ein Kompatibilitätsverbesserer 12 zugefügt werden kann.

Vorzugsweise ist der Schmelzer 6 als Fraktionierungskolonnie ausgelegt. Dabei wird die eigentliche Nutzschnmelze im Bereich 6c bei einer Temperatur von ca. 180°C bis 280°C und einem Druck von 0,5 bis 6 bar erzeugt.

Im Kopfbereich 6a wird die dort sich ansammelnde Schlacke z. B. in Form von Gummi und auch in Form von Gasen abgezogen und evtl. einer weiteren Verwertung zugeführt.

Im Sumpfbereich werden schwere Anteile und Metalle gesammelt und abgezogen und ebenfalls einer evtl. weiteren Nutzung zugeführt.

Im Mittelbereich 6a entsteht die Nutzschnmelze, welche dort an der Idealstelle abgezogen wird. Es folgt in einem Kühler 7 deren Abkühlung und in einer Granuliereinrichtung 8 deren Zerkleinerung, vorzugsweise zu einer Granulatgröße, welche für die Wiederverwendung zur thermoplastischen Formung in einem Schneckenextruder optimiert ist.

Die Sammel- und Schredderanordnung als solche kann auf einem Nutzfahrzeug, einem sog. Recyclingmobil, montiert sein.

Von der Größe her lassen sich solche Schredderanlagen problemlos auf einem Nutzfahrzeug montieren.

Vorzugsweise hat dieses Fahrzeug eine eigene mitnehmbare Mobilkrananlage, mit deren Hilfe die Sammelcontainer für die Spritzen direkt aufgenommen und in den Sammelbehälter 1 entleert werden können.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den folgenden Ansprüchen verfahrens- und vorrichtungstechnisch spezifiziert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Recyceln von aus PP (Polypropylen), PE (Polyethylen) und Metall (ME) bestehenden, gebrauchten Spritzen, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) die gebrauchten Spritzen gesammelt (1) werden
- b) die metallischen Nadeln ausgesondert (2) werden
- c) eine Vorschredderung (3) des aus PP und PE bestehenden Granulats erfolgt
- d) eine Nachschredderung (4) zur Erzeugung eines Granulats (5) erfolgt
- e) ein Verschmelzen (6) bei 180°C bis 280°C unter einem Druck bei 0,5 bis 6 bar erfolgt
- f) die Schmelze abgekühlt (7) und
- g) in ein weiterverarbeitbares Granulat (8) zerkleinert wird.

2. Verfahren zum Recyceln von aus PP und PE bestehenden Spritzen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussonderung (2) von metallischen Nadeln durch Auslesen von Hand erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Aussonderung (2) von metallischen Nadeln durch Zentrifugieren (11) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und entsprechend folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmelzen in einer Kolonne (6) in drei Fraktionen erfolgt, wobei aus der Kopf-Fraktion (6a) leichte Anteile wie Gase und Schlacke in Form von Gummi

mi etc. abgezogen werden, aus der Sumpf-Fraktion (6b) die schweren Anteile wie metallische Nadeln und dgl. abgezogen werden und in der Mittelfraktion (6c) die Recycling-Schmelze, bestehend aus PP und PE, abgezogen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und entsprechend folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolonne (6) zur Verbesserung der Kompatibilität von PP und PE zueinander ein Kompatibilitätsverbesserer (12) in Form eines Katalysators etc. zugeführt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 1 bis 5 zum Recyceln von aus PP, PE und Metall bestehenden Spritzen, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus

- a) einem Sammler (1) für gebrauchte Spritzen
- b) einer Einrichtung zum Aussondern von metallischen Nadeln (2)
- c) einem Vorschredder (3) für das aus PP und PE bestehende Gemenge
- d) einem Nachschredder (4) zur Erzeugung eines Granulats (5)
- e) einem Schmelzer (6)
- f) einem nachgeschalteten Kühler (7) sowie
- g) einem Granulator (8) besteht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sammler (1) und Vorschreddereinrichtung (3) eine Zentrifuge (2a) zur Aussonderung der metallischen Nadeln (2) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzer (6) aus drei Fraktionierungseinheiten besteht, nämlich aus

- a) einem ersten Arbeitsbereich (6a) zur Erzeugung und Abzug des Kopfproduktes in Form von Schlacke und/oder Gasen
- b) einem zweiten Arbeitsbereich in Form des Sumpfbereiches (6b) zum Sammeln und Abziehen schwerer Fraktionen, z. B. in Form von Metallen und einen dritten Arbeitsbereich, nämlich
- c) den Nutz-Schmelzbereich (6c) zur Erzeugung der recycelten Nutzschnmelze, bestehend aus Polypropylen und Polyethylen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sammler (1) und der Vorschredderanlage (3) eine mit Heißdampf betriebene Reinigungseinrichtung (2b) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Nachschreddereinrichtung (4) und dem Schmelzer (6) eine Einrichtung (5a) zur Zugabe eines Kompatibilitätsverbesserers (12) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie auf einem Fahrzeug und damit mobil installiert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

